



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08087526 A

(43) Date of publication of application: 02.04.96

(51) Int. Cl.

G06F 17/30  
G06F 12/00

(21) Application number: 06248316

(22) Date of filing: 19.09.94

(71) Applicant: KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD &lt;KDD&gt;

(72) Inventor: YAMADA MITSURU  
TANAKA TOSHIAKI

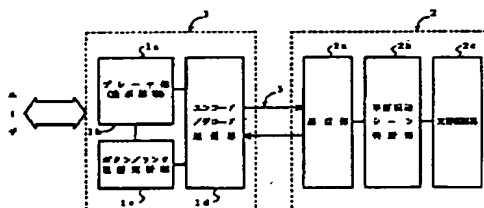
(54) HYPERMEDIA DOCUMENT COMMUNICATION EQUIPMENT

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a hypermedia document communication equipment which can perform an effective pre-read operation with high responsiveness.

**CONSTITUTION:** A button/link history updating part 1c of a hyper document display terminal 1 stores the data whose using frequency is automatically updated to a scene to which a document display request is given. On the other hand, a pre-transfer scene deciding part 2b of a hyper document server 2 calculates the selection probability  $P_i$  to each link from the using frequency data and also calculates the relative value  $V_i$  based on the distance  $L_e$  set between the probability  $P_i$  and the scene that received a display request. Then the scene having high value  $V_i$  is decided as a pre-transfer scene and previously sent to the terminal 1. Thus it is possible to provide a hypermedia document communication equipment with high responsiveness while using effectively a memory of the terminal 1.



Our Ref: OP1167-US

Prior Art Reference:

Japanese Patent Laid-Open Publication No. 8-87526

Laid-Open Date: April 2, 1996

Title: HYPER MEDIA TEXT COMMUNICATION APPARATUS

Patent Application No. 6-248316

Filing Date: September 19, 1994

Inventor: Mitsuru YAMADA and Toshiaki TANAKA  
both c/o Kokusai Denshin Denwa Kabushiki Kaisha  
Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Applicant: ID No. 000001214  
Kokusai Denshin Denwa Kabushiki Kaisha (KDD)  
Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

-----  
**PARTIAL TRANSLATION OF PERTINENT DESCRIPTION**

**[ABSTRACT]**

[Object] A hyper media text communication apparatus capable of effectively reading in advance and having a good responsiveness.

[Solving Means] In a button/link use records updating unit 1c of a hyper text display terminal 1, a frequency of use is automatically updated with respect to a scene for which a request for document display is made, and the updated data is stored. On the other hand, an advance transfer scene determining unit 2b of a hyper text server 2 obtains a selection probability  $P_i$  of each link from the use frequency data, and calculates a relevance degree  $V_i$  by using the selection probability  $P_i$  and a distance  $L_e$  from the scene for which the request for display is made. Then, a scene having a higher relevance degree  $V_i$  is determined to be the scene for advance-transfer, and it is advance-transferred to the hyper text display terminal 1. Consequently, it is possible to provide a hyper media text communication apparatus having a good responsiveness, while it effectively uses the memory of the hyper text display terminal 1.

**Description: [0012] - [0025]**

[0012]

[EMBODIMENT]

The present invention will be described in detail hereinbelow by referring to the accompanying drawings. Fig. 1 is a block diagram schematically showing the structure of an embodiment of this invention. In Fig. 1, numeral 1 is a hyper text display terminal to be operated by a user, and numeral 2 is a hyper text server. The hyper text display terminal 1 includes a player (display unit and the like) 1a, a button/link use records updating unit 1b and an encode/decode communication unit 1c. The hyper text server 2 includes a communication unit 2a, an advance-transfer scene determining unit 2b and a text accumulation unit 2c consisting of a magnetic disk and the like.

[0013]

First, the principle of the present invention will be described. Fig. 2 shows an example of a link structure of a scene S. A scene S0 is the scene which is currently being read out, and (S1j), namely, consisting of S11, S12, .....S1n which are respectively related by links L11, L12, .....L1n, is a primary scene. Further, (S2k), namely, consisting of S21,.... S2m, which are related to the primary scene S11, S12, ....S1n by links L21, L22, ....L2m, is a secondary scene: (Sij) is an i-th scene. Here, as a prerequisite to the present invention, a past information KIji indicating how many times the link has been used in the past is stored in the link or in a management field called a descriptor (see Fig. 9).

[0014]

Thus, according to the present invention, initially for the scene S0 being currently read out, a selection probability P1j for selecting the primary scene S1j is obtained from the following equation based on K1j which is the actual number of times of the past selection of the link L1j (j=1-n).

[0015]

[Equation 2]

$$P_{ij} = \frac{K_{1j}}{\sum_j K_{1j}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Next, a distance from the scene S0 to the primary scene S11, S12, ... S1n, and a distance from the scene S0 to the secondary scene S21, .... S2m, is respectively defined. For example, a distance from the scene S0 to the primary scene S11, S12, ... S1n is defined [1], a distance from the scene S0 to the secondary scene S21, .... S2m is defined [2], and a distance from the scene S0 to the i-th scene Sij is defined [i]. Namely, the number of links from the scene S0 to the scene Sij is defined as the distance Le.

[0016]

Upon obtaining the probability Pij and the distance Le in the manner as described above, a relation degree Vij is obtained from the following equation for determining whether each of the primary scene (S1j), each of the secondary scene (S2j) and each of the i-th scene (Sij) is the scene to be transferred in advance.

[0017]

[Equation 3]

$$V_{ij} = \prod_j P_{ij} \cdot \exp (-Le/a) \quad \dots\dots\dots (3)$$

(a is an appropriate constant, e.g. a = 2)

wherein " $\prod P_{ij}$ " at the right side of the above equation means  $P_{i1} \times P_{i2} \times \dots \times P_{ij}$ , and " $\exp (-Le/a)$ " is the coefficient of lowering the relation degree, because the farther the distance from the scene S0, the weaker the relation degree of the scene. Actually the calculation of the Vij for each scene is made successively starting from the scene having a shorter distance to the scene S0. Then, the scene having the Vij which is greater than a predetermined threshold value Vth, this scene is determined to be a candidate scene for advance transfer.

[0018]

The above-described relation degree  $V_{ioj}$  is obtained for each of the primary, secondary, .....the  $i$ -th scenes which are connected to the scene  $S_0$ , the obtained relation degree  $V_{ji}$  is compared with the predetermined threshold value  $V_{th}$ , and the scene having the relation degree  $V_{ij}$  greater than the threshold value  $V_{th}$  is determined to be a candidate scene for advance transfer. This is the principle of the present invention. For example, in obtaining the relation degree  $V_{ij}$  of the scene  $S_{ij}$  shown in Fig. 3, the distance  $L_e$  from the scene  $S_0$  to the scene  $S_{ij}$  is assumed to be 3, then the relation degree  $V_{ij}$  can be expressed as follows.

$$V_{ij} = P \times P \times P \times \exp(-3/a)V$$

However, in actual calculation, the relation degree  $V_{ij}$  of a scene at a lower order and connected via link to a scene which has not become the candidate scene for advance transfer becomes always smaller than the predetermined threshold value  $V_{th}$ . Thus, calculation of the relation degree  $V_{ij}$  of such scene may be omitted. Further, in the case where there is a plurality of passes from the scene  $S_0$  to the scene  $S_{ij}$ , calculations are made from a pass having a shorter distance. Moreover, when a loop occurs in a pass, the calculation is discontinued at that point.

[0019]

Next, the operation of the advance transfer scene determining unit 2b (see Fig. 1) for determining the candidate for advance transfer will be described in detail by referring to flowcharts shown in Fig. 4 and Fig. 5. Note that Fig. 2 may also be referred to as the necessity arises. First, in Step S1, a scene requested for play is identified as the scene  $S_0$ . In Step S2, each of scenes  $S_{1j}$  to which links are extended from the scene  $S_0$  is registered in a calculation object scenes list  $SL$ . In Step S3, the number of scenes registered in the Step S2 is identified as  $J$ . In Step S4, whether this number of scenes is 0 or not, and when determined affirmative, the process is terminated. On the

other hand, when determined negative, the process advances to Step S5, where the distance  $L_e$  is set to [1]. In Step S6, calculation is made for the selection probability  $P_{lj}$  of the link from the scene  $S_0$  to each of the scenes registered in the calculation object scenes list  $SL$ . This calculation is performed by the above described Equation (2).

[0020]

Next, in Step S7,  $j = 1$  is set, and in Step S8, calculation of the relation degree  $V_{ij}$  is made for the scenes  $S_{l1}$  registered in the calculation object scenes list  $SL$ , according to the above described Equation (3). In Step S9, whether the obtained relation degree  $V_{ij}$  is greater than the predetermined threshold value  $V_{th}$  or not. When determined affirmative, the process advances to Step S10 where the scene  $S_{l1}$  is registered in an advance transfer candidate scenes list  $XL$ . Upon advancing to Step S11, each of the scenes  $S_{2k}$  to which links are extended from the scene  $S_{l1}$  is registered in a next calculation object scenes list  $NSL$ . Then, the process advances to Step S12 where  $j$  is incremented by 1. Note that when determined negative in Step S9, the process advances to Step S12 and prevent the scene  $S_{l1}$  from being registered in the advance transfer candidate scenes list  $XL$ .

[0021]

In Step S13, whether  $j$  is greater than the number of registered scenes  $J$  is determined, and when determined negative, the process returns to Step S8, and a relation degree  $V_{l2}$  for the next scene  $S_{l2}$  is calculated. Thereafter, the above-described operation is repeated, the process of  $S_{lj}$  is terminated, and when determined affirmative in Step S13, the process advances to Step S14 of Fig. 5. With the above-described processes, the process for the primary scene  $S_{lj}$  is terminated.

[0022]

Next, in Step S14, the number  $K$  is obtained for the number of the scenes  $S_{2k}$  which were registered in the Step S11 in the

next calculation object scenes list NSL. In Step S15, whether  $K=0$  is set or not is determined, and when determined affirmative, the process is terminated. On the other hand, when determined negative, the process advances to Step S16, and the distance  $L_e$  is set to  $L_e=2$ . In Step S17, the selection probability of the link from the scene  $S1j$  to the scene  $S2k$  is obtained by the Equation (2). In Step S18,  $k=1$  is set, and in Step S19, the relation degree value  $V21$  with respect to the scene  $S21$  is obtained by the Equation (3).

[0023]

Then, in Step S20, whether the relation degree value  $V21$  is greater than the threshold value  $V_{th}$  or not is determined. When determined affirmative, the process advances to Step S21, and the scene  $S21$  is registered in the advance transfer candidates list XL. Subsequently, the process advances to Step S22, and each scene  $S3m$  to which the link is extended from the scene  $S21$  is registered in the next calculation object scenes list NSL. Upon advancing to Step S23,  $k$  is incremented by 1. Note that when determined negative in the Step S20, the processes in Steps S21 and S22 are omitted and advanced to Step S23.

[0024]

The processes of the Steps S19 - S23 will be continued until the determination in Step S24 becomes affirmative. When determination in the Step S24 is affirmative, the process for the secondary scene  $S2k$  is terminated. Next, in Step S25, the number  $M$  of registrations of the scene  $S3m$  registered in the Step S22 is obtained, and when it is  $M=0$  in Step S26, the process is terminated. On the other hand, when it is not  $M=0$ , the process will be continued. The above described series of processes may be continued until the number of scenes to be registered in the next calculation object scenes list NSL becomes 0, or pre-setting the  $n$ th scene and when the process reaches the pre-set  $n$ th scene, the series of processes may be forcibly terminated. Further, needless to say, the number of advance transfer candidate scenes

can be adjusted by selecting a suitable threshold value.

[0025]

With the above described operation, the scenes of the primary, secondary, ..... nth scenes to which the links are extended from the scene S0 for which the play has been requested, and having the relation degree  $V_{ij}$  greater than the threshold value  $V_{th}$  can be selected automatically with high accuracy. Further, the primary, secondary, ... scenes having a higher degree of relation to the scene S0 may be advance transferred from the hyper text server 2 to the hyper text display terminal 1 (see Fig. 7), thereby the effective use of the memory of the hyper text display terminal, for the display of the related scene, when user accesses to the related scene by operating the buttons, the calling speed can be improved.

/ / / / / / / LAST ITEM / / / / / / /



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 8 7 5 2 6

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 4 月 2 日

(51) Int. Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/30				
12/00	5 4 7 H	7623 - 5 B		
		9194 - 5 L	G 0 6 F 15/419	3 1 0
		9194 - 5 L	15/40	3 1 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 3

F D

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 248316

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 9 月 19 日

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号

(72) 発明者 山田 満

東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号 国際電信電話株式会社内

(72) 発明者 田中 俊昭

東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号 国際電信電話株式会社内

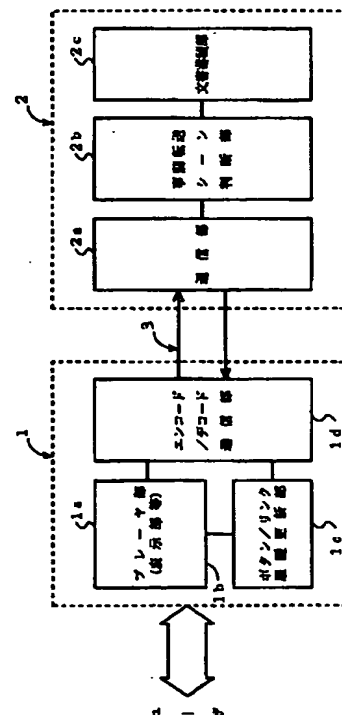
(74) 代理人 弁理士 田中 香樹 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ハイパーメディア文書通信装置

(57) 【要約】

【目的】 効果的に先読みをすることができる、応答性の良好なハイパーメディア文書通信装置を提供すること。

【構成】 ハイパー文書表示端末 1 中のボタン／リンク履歴更新部 1 c は、文書の表示要求があったシーンに対して、使用頻度が自動的に更新され、該更新されたデータを記憶する。一方、ハイパー文書サーバ 2 の事前転送シーン判断部 2 b は、前記使用頻度データから、各リンクに対して選択確率  $P_i$  を求め、該選択確率  $P_i$  と前記表示要求されたシーンからの距離  $L_e$  を用いて、関連度値  $V_i$  を演算する。そして、関連度値  $V_i$  の高いシーンを事前転送シーンと判断し、ハイパー文書表示端末 1 に事前転送する。この結果、ハイパー文書表示端末 1 のメモリを有効的に使用しながら、応答性の良好なハイパーメディア文書通信装置を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 関連して出力される複数のシーンの集合体で構成されたハイパー文書を蓄積するハイパー文書サーバと、該ハイパー文書サーバから読み出されたシーンを表示するハイパー文書表示端末とを備えたハイパーメディア文書通信装置において、

前記ハイパー文書のリンクの使用頻度を更新して記憶する使用頻度更新記憶手段と、

該使用頻度から求められたリンクの選択確率と、表示要求されたシーンからの距離とから、該表示要求されたシーンとの関連度を求め、該関連度の高いシーンを、前記集合体を形成している複数のシーンの中から選択するシーン選択手段と、

前記選択された関連度の高いシーンを、事前に、前記ハイパー文書表示端末に転送する事前転送手段とを具備したことを特徴とするハイパーメディア文書通信装置。

【請求項2】 請求項1のハイパーメディア文書通信装置において、

前記選択確率を  $P_i$ 、表示要求されたシーンからの距離を  $L_e$  とする時、前記表示要求されたシーンとの関連度  $V_i$  を、下記の(1)式から求めるようにしたことを特徴とするハイパーメディア文書通信装置。

## 【数1】

$$V_i = \prod P_i \cdot \exp(-L_e/a) \quad \text{----- (1)}$$

ただし、 $a$ は定数。

【請求項3】 請求項1のハイパーメディア文書通信装置において、

予め定められた大きさのしきい値を有し、前記関連度  $V_i$  が該しきい値を越えるとき、事前転送シーンとして選択するようにしたことを特徴とするハイパーメディア文書通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はハイパーメディア文書通信装置に関し、特に、ユーザが端末のディスプレイ上に表示されているシーン中のボタンを選択すると、その選択の都度、ボタンが保持するリンクが指す他のシーンをサーバが端末側に送ることによって端末側にそのシーンが表示される、MHEGに基づく双方向（インタラクティブ）のハイパーメディア文書通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のハイパーメディア文書通信装置のシステム構成の概念図を図7に示す。図において、1はハイパー文書表示端末、2はハイパー文書を蓄積するハイパー文書サーバ、3は該ハイパー文書表示端末1とハイパー文書サーバ2とを結ぶ通信回線である。ハイパー文書表示端末1は、ハイパー文書サーバ2にアクセスして、ハイパー文書をシーン単位で表示する。

【0003】ハイパー文書は、関連して出力される1つの「場面」であるシーンの集合で構成されており、例え

ば、図8に示されているように、複数のシーンと、これらを結ぶリンクと、全体の管理情報等を保持するディスクリプタとから、主に構成されている。また、シーン1は、図9の符号4に示されているように、コンポジットオブジェクト5と、実際の表示情報（メディアデータ）を伴う複数のキャスト6を含む。該キャスト6は、文字情報、画像情報、映像情報、音情報等であり、このキャストの中には、ユーザと関係を結ぶためのボタンが含まれている。また、前記シーン内には一個または複数個のリンクが含まれており、ユーザが表示画面上でこのボタンを押す、あるいはポインティング装置をクリックする等してオンにすると、このボタンに関連するリンクで結ばれたシーンは、ハイパー文書サーバ2からハイパー文書表示端末1に転送され、表示される。

【0004】例えば、ハイパー文書表示端末1に表示された文字情報の中に、「図1」というボタンが含まれていた場合、ユーザが「図1」というボタンを押すと、図1のシーンがハイパー文書サーバ2から読み出され、これをハイパー文書表示端末1に表示させることができる。

あるいは、前記文字情報の中に、引用文献のボタンが含まれていた場合、ユーザが画面上でこのボタンを押すと、この引用文献のシーンがハイパー文書サーバ2から読み出され、これをハイパー文書表示端末1に表示させることができる。

【0005】従来の方式は、前記のように、シーンに含まれるボタンを選択することにより、他のシーンが“ワンバイワン”で送られていた。一般に、ハイパー文書はマルチメディア情報、例えば動画やカラー画像等を含むマルチメディア文書であり、この情報量の多いハイパー文書をボタンがオンされる度にハイパー文書サーバ2からハイパー文書表示端末1に転送していたのでは、時間がかかり過ぎ、応答速度が遅くなるという問題があった。また、予め、文書に含まれる情報を全て送っておくのでは、通信回線を使用するコストも大きくなるという問題があった。

【0006】そこで、特開平6-110926号公報では、シーンにリンクされたシーンに次表示予測情報、あるいは優先順位を付け、該次表示予測情報により指示されたシーンあるいは優先順位の高いシーンを先読みしておき、該シーンのボタンが押された時に高速で表示すると共に、先読みしたシーンのデータを一時記憶するためのメモリ消費を低減した技術が開示されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した公報に開示された技術では、前記次表示予測情報、あるいは優先順位の付け方について、現在表示している情報の続きの方が、目次や索引よりも読み出される場合が多いので、該続きのリンクを次表示予測情報としたり、その優先順位を高くするといった開示しかされていない。したがって、該公報に記された次表示予測情報、あ

るいは優先順位の付け方では、効果的に先読みができるという信頼性が乏しいという問題があった。また、システムの設計者あるいはユーザが各シーンに対して次表示予測情報あるいは優先順位を付加しなければならず、作業が面倒であるという問題があった。

【0008】本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を除去し、効果的に先読みをすることができる、応答性の良好なハイパーメディア文書通信装置を提供することにある。また、他の目的は、システムの設計者やユーザの手を借りることなく、自動的に先読みのシーンを決定できるハイパーメディア文書通信装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、関連して出力される複数のシーンの集合体で構成されたハイパー文書を蓄積するハイパー文書サーバと、該ハイパー文書サーバから読み出されたシーンを表示するハイパー文書表示端末とを備えたハイパーメディア文書通信装置において、前記ハイパー文書のリンクの使用頻度を更新して記憶する使用頻度更新記憶手段と、該使用頻度から求められたリンクの選択確率と、表示要求されたシーンからの距離とから、該表示要求されたシーンとの関連度を求め、該関連度の高いシーンを、前記集合体を形成している複数のシーンの中から選択するシーン選択手段と、前記選択された関連度の高いシーンを、事前に、前記ハイパー文書表示端末に転送する事前転送手段とを具備した点に特徴がある。

【0010】

【作用】この発明によれば、ユーザからハイパー文書の表示要求があると、即座に、該表示要求されたシーンと、該シーンとリンクで結ばれた各シーンとの間で、関連度の計算がなされる。そして、自動的かつ統計的に、関連度が高いシーンが選択され、ハイパー文書表示端末に事前転送される。この結果、応答性の良好なハイパーメディア文書通信装置を提供することができる。

【0011】また、ハイパー文書のリンクの使用頻度は自動的に更新して記憶されるので、前記関連度が高いシーンを求める処理を完全に自動化することができ、システムの設計者やユーザの手を借りることなく、自動的に先読みのシーンを決定できるハイパーメディア文書通信装置を提供することができる。

【0012】

【実施例】以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の構成の概要を示すブロック図である。図において、1はユーザによって操作されることのできるハイパー文書表示端末、2はハイパー文書サーバである。ハイパー文書表示端末1はプレーヤ（表示部等）1a、ボタン／リンク履歴更新部1bおよびエンコード／デコード通信部1cを有している。また、ハイパー文書サーバ2は、通信部2a、事前転送

シーン判断部2bおよび磁気ディスク等からなる文書蓄積部2cを有している。

【0013】まず、本発明の原理を説明する。図2はシーンSのリンク構造の一例を示すものであり、シーンS0は現在読み出されているシーンであり、(S1j)すなわち、S11、S12、…、S1nは、それぞれ、リンクL11、L12、…、L1nで関係付けられた一次のシーンである。また、(S2k)すなわち、S21、…、S2mは前記一次のシーンS11、S12、…、S1nとリンクL21、L22、…、L2mで関係付けられた二次のシーン、(Sij)はi次のシーンである。なお、本発明の前提として、前記リンクあるいはディスクリプタ（図9参照）と呼ばれる管理フィールドに、該リンクが過去に何回選択されたかを表す履歴情報Kijが保持されているものとする。

【0014】そこで、本発明は、まず現在読み出されているシーンS0に対して、リンクL1j（j=1～n）が実際に選択された回数をK1jとした時、一次のシーンS1jが選択される確率P1jを次の式から求める。

【0015】

【数2】

$$P_{1j} = \frac{K_{1j}}{\sum_j K_{1j}} \quad \text{----- (2)}$$

次に、前記シーンS0から前記一次のシーンS11、S12、…、S1nまでの距離、該シーンS0から前記二次のシーンS21、…、S2mまでの距離を定義する。例えば、シーンS0から一次のシーンS11、S12、…、S1nまでの距離を「1」、シーンS0から二次のシーンS21、…、S2mまでの距離を「2」、シーンS0からi次のシーンSij距離を「i」と定義する。すなわち、シーンS0からシーンSijに至るリンク数を、そのシーンまでの距離Leと定義する。

【0016】上記のようにして、確率P1jと距離Leを求めた所で、一次のシーン(S1j)の各々、二次のシーン(S2j)の各々、…、i次のシーン(Sij)の各々が事前転送すべきシーンであるか否かを判断するための関連度値Vijを下式により求める。

【0017】

【数3】

$$V_{ij} = \prod_j P_{1j} \cdot \exp(-Le/a) \quad \text{----- (3)}$$

(aは適当な定数、例えば、a=2)

ここで、上記の式の右辺の $\prod P_{1j}$ は、 $P_{11} \times P_{12} \times \dots \times P_{1j}$ を意味し、 $\exp(-Le/a)$ は、シーンS0に対して遠距離にあるもの程S0との関連が薄いため、関連度を低くするための係数である。実際には、前記のVijの計算を、シーンS0に対する距離が小さいシーンから順次行う。そして、Vijが予め定められたしきい値Vthより大きい場合、これを事前転送候補シーンと決定する。

【0018】以上の関連度値Vijを、シーンS0に接続された一次、二次、…、i次のシーンに対して求め、該

関連度値 $V_{ij}$ と前記しきい値 $V_{th}$ とを比較し、該しきい値 $V_{th}$ より大きい関連度値 $V_{ij}$ をもつシーンを、事前転送候補シーンと判断するようにしたのが本発明の原理である。例えば、図3に示したシーン $S_{ij}$ の関連度値 $V_{ij}$ を求めると、 $S_0$ から $S_{ij}$ までの距離 $L_e$ を3とすると、該関連度値 $V_{ij}$ は下記ようになる。

$$V_{ij} = P_1 \times P_2 \times P_3 \times \exp(-3/a)$$

なお、実際には、事前転送候補にならないシーンとリンクで結合された下位のシーンの関連度値 $V_{ij}$ は必ず前記しきい値 $V_{th}$ より小さくなるので、これらのシーンに対する関連度値 $V_{ij}$ の計算は省略することができる。また、シーン $S_0$ からシーン $S_{ij}$ に対して複数のパスがある場合には、距離の短い方の計算を先にする。また、パスにループが生じた場合には、そこで計算を打ち切る。

【0019】次に、前記事前転送候補を決定する事前転送シーン判断部2b（図1参照）の動作を、図4、図5のフローチャートを参照して詳細に説明する。なお、必要に応じて図2を参照することにする。まず、ステップS1ではプレイの要求のあったシーンを $S_0$ とする。ステップS2では、シーン $S_0$ からリンクが張られている各シーン $S_{1j}$ を計算対象シーンリスト $SL$ に登録する。ステップS3では、ステップS2で登録されたシーンの個数を $J$ とする。ステップS4では、このシーンの個数が0であるか否かが判断され、この判断が肯定の時には処理を終了する。一方、この判断が否定の時には、ステップS5に進んで、前記距離 $L_e$ を「1」と置く。ステップS6では、前記シーン $S_0$ から、計算対象シーンリスト $SL$ 内の各シーンへのリンクの選択確率 $P_{1j}$ を計算する。この計算は、前記(2)式により行われる。

【0020】次に、ステップS7にて $j=1$ と置かれ、ステップS8で、前記計算対象シーンリスト $SL$ 内のシーン $S_{11}$ に対して、関連度値 $V_{11}$ が前記(3)式にて計算される。ステップS9では、求められた関連度値 $V_{11}$ が予め設定されたしきい値 $V_{th}$ 以上であるか否かの判断がなされる。この判断が肯定の場合にはステップS10に進んで、シーン $S_{11}$ を事前転送候補シーンリスト $XL$ に登録する。ステップS11に進むと、シーン $S_{11}$ からリンクの張られている各シーン $S_{2k}$ を、次の計算対象シーンリスト $NSL$ に登録する。そして、ステップS12に進み、 $j$ が1だけインクリメントされる。なお、前記ステップS9の判断が否定の時には、ステップS12に進み、シーン $S_{11}$ を事前転送候補シーンリスト $XL$ に登録しないようにする。

【0021】ステップS13では、 $j$ が前記登録個数 $J$ より大きくなったか否かの判断がなされ、この判断が否定の時には、ステップS8に戻って、次のシーン $S_{12}$ に対して関連度値 $V_{12}$ を計算する。以下、前記と同様の動作を繰返し、シーン $S_{1J}$ の処理が終了し、ステップS13の判断が肯定になると、図5のステップS14に進む。以上の処理により、一次のシーン $S_{1j}$ に対する処理

が終了したことになる。

【0022】次に、ステップS14では、前記ステップS11で登録された次回計算対象シーンリスト $NSL$ のシーン $S_{2k}$ の個数 $K$ が求められる。ステップS15では、 $K=0$ が成立するか否かの判断がなされ、この判断が肯定の時には、処理を終了する。一方、否定の時には、ステップS16に進み、前記距離 $L_e=2$ と置かれる。ステップS17では、前記シーン $S_{1j}$ から、シーン $S_{2k}$ へのリンクの選択確率が前記(2)式により求められる。ステップS18では、 $k=1$ と置かれ、ステップS19で、シーン $S_{21}$ に対して、前記(3)式により関連度値 $V_{21}$ が求められる。

【0023】そして、ステップS20にて、該関連度値 $V_{21}$ が前記しきい値 $V_{th}$ 以上であるか否かの判断がなされる。この判断が肯定の時には、ステップS21に進んで、シーン $S_{21}$ を事前転送候補リスト $XL$ に登録する。次いでステップS22に進み、シーン $S_{21}$ からリンクの張られている各シーン $S_{3m}$ を次の計算対象シーンリスト $NSL$ に登録する。ステップS23に進むと、 $k$ が1インクリメントされる。なお、前記ステップS20の判断が否定の時には、ステップS21、S22の処理は省略し、ステップS23に進む。

【0024】以下、前記ステップS19～S23の処理が、ステップS24の判断が肯定になるまで、続行される。このステップS24の判断が肯定になると、二次のシーン $S_{2k}$ に対する処理が終了したことになる。次に、ステップS25において、前記ステップS22で登録されたシーン $S_{3m}$ の登録数 $M$ が求められ、ステップS26で $M=0$ であれば、処理を終了する。一方、 $M=0$ でなければ、処理を続行する。前記の一連の処理は、次の計算対象シーンリスト $NSL$ に登録されるシーンの数が0個になるまで続けても良いし、予め何次のシーンまで処理すると決めておいて、そのシーンまで処理が進んだら一連の処理を強制的に終了するようにしても良い。また、前記しきい値を適当に選択することにより、事前転送候補シーンの数を調整することができることは勿論である。

【0025】以上の動作により、プレイ要求のあったシーン $S_0$ からリンクを張られている一次、二次、…のシーンであって、関連度値 $V_{ij}$ がしきい値 $V_{th}$ 以上のシーンを自動的に、かつ精度良く選択することができる。また、シーン $S_0$ に関連度の高い一次、二次、…のシーンを、ハイパー文書サーバ2からハイパー文書表示端末1（図7参照）に事前転送することができるので、ハイパー文書表示端末1のメモリの使用効率を高めることができると共に、ユーザがボタン操作をして関連するシーンをアクセスした場合、その呼び出し速度を向上することができる。

【0026】図6は、前記図4、図5のフローチャートに従って、具体的に事前転送シーンの候補を求めた一例

10

20

30

40

50

である。この例では、前記しきい値 $V_{th}$ は、0.11と設定されている。また、図示されているように、プレイ要求のあった基準シーン1に3個のボタン11、12、13があり、それぞれのリンクの使用頻度が30回、20回、10回となっている。この時、一次のシーン11に対する選択確率は $30/60$ となり、 $a=2$ とした時の距離による減衰係数は $0.61 (= \exp(-1/2))$ となり、関連度値は $0.31 (= \text{選択係数} \times \text{減衰係数})$ となる。この関連度値はしきい値0.11より大きいから事前転送候補のシーンとなる。一方、シーン13の関連度値は0.10となり、前記しきい値0.11より小さいから、事前転送候補のシーンとならない。

【0027】同様の処理が事前転送候補のシーン11、12とリンクで接続された二次のシーン21、22、23に対しても行われ、関連度値が前記しきい値 $V_{th}$ を越えたシーン22と23が事前転送候補のシーンとなる。以上の説明から明らかなように、図6の例では、シーン11、12、22および23が事前転送候補のシーンとなり、ハイパー文書サーバ2からハイパー文書表示端末1へ事前転送されることになる。

#### 【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、統計的に、関連度が高いシーンを選択することができるので、その選択の精度が良好であるという効果がある。また、精度良く選択されたシーンをハイパー文書表示端末に事前転送することができるので、応答性の良好なハイパーメディア文書通信装置を提供することができる。

【0029】また、ハイパー文書のリンクの使用頻度は自動的に更新して記憶されるので、前記関連度が高いシーンを求める処理を完全に自動化することができ、システムの設計者やユーザの手を借りることなく、自動的に先読みのシーンを決定できるハイパーメディア文書通信装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のハイパーメディア文書通信装置の概略の構成を示すシステムブロック図である。

【図2】 本発明の一実施例のシーン関連度値を求める処理の説明図である。

【図3】 図2の一部を取り出した図である。

【図4】 本発明の一実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図5】 図4の続きのフローチャートである。

【図6】 本発明の一具体例を説明する図である。

【図7】 従来のハイパーメディア文書通信装置の概念図である。

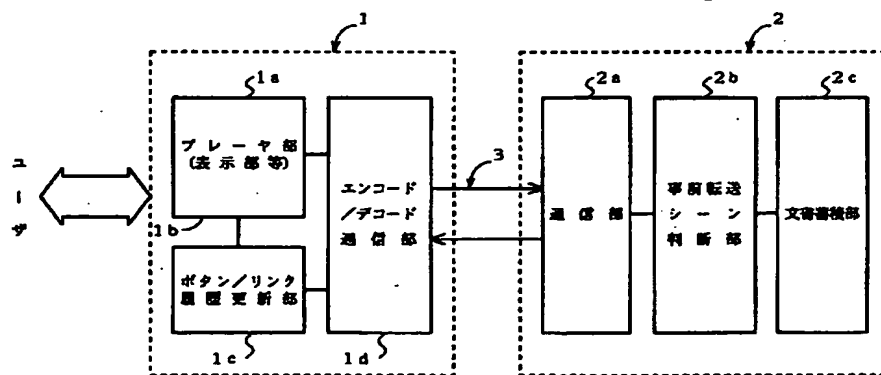
【図8】 ハイパーメディア文書のリンク構造の説明図である。

【図9】 ハイパーメディア文書の概念図である。

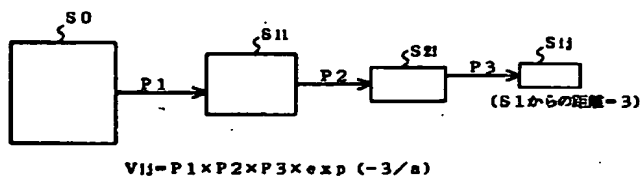
#### 【符号の説明】

1…ハイパー文書表示端末、2…ハイパー文書サーバ、3…通信回線、1a…プレーヤ部、1b…表示部、1c…ボタン/リンク履歴更新部、1d…エンコード/デコード通信部、2a…通信部、2b…事前転送シーン判断部、2c…文書蓄積部2c。

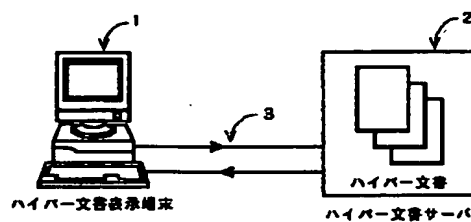
【図1】



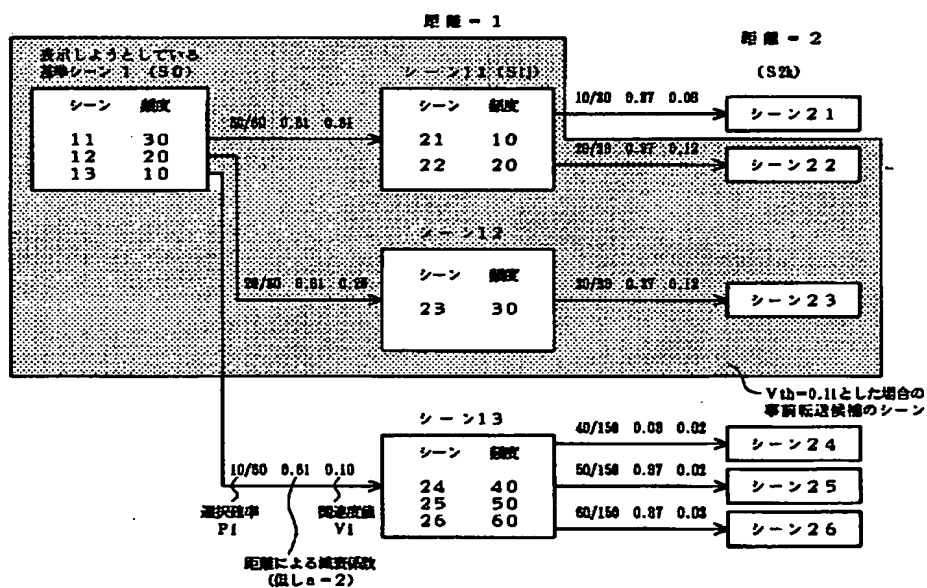
【図 3】



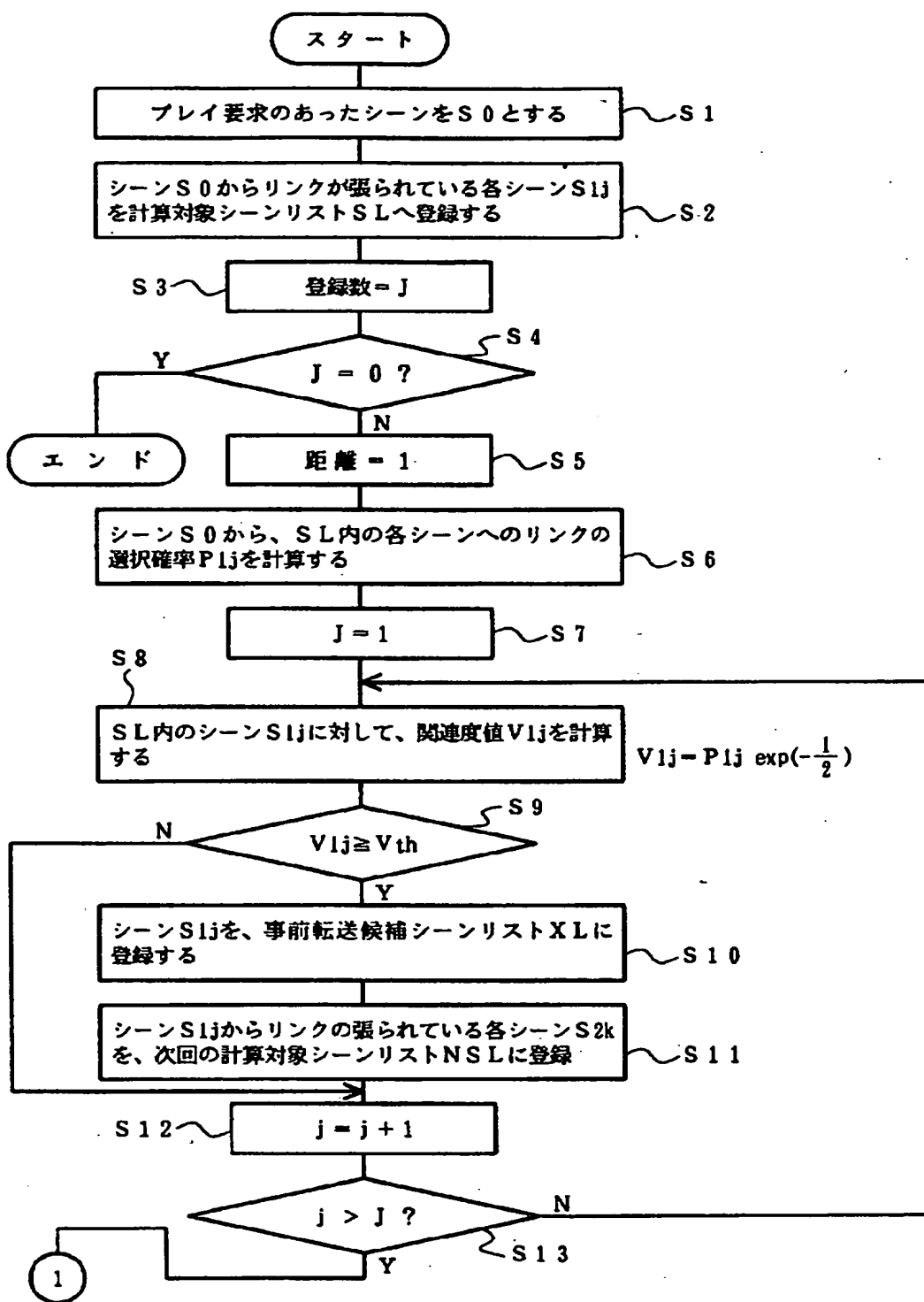
【図 7】



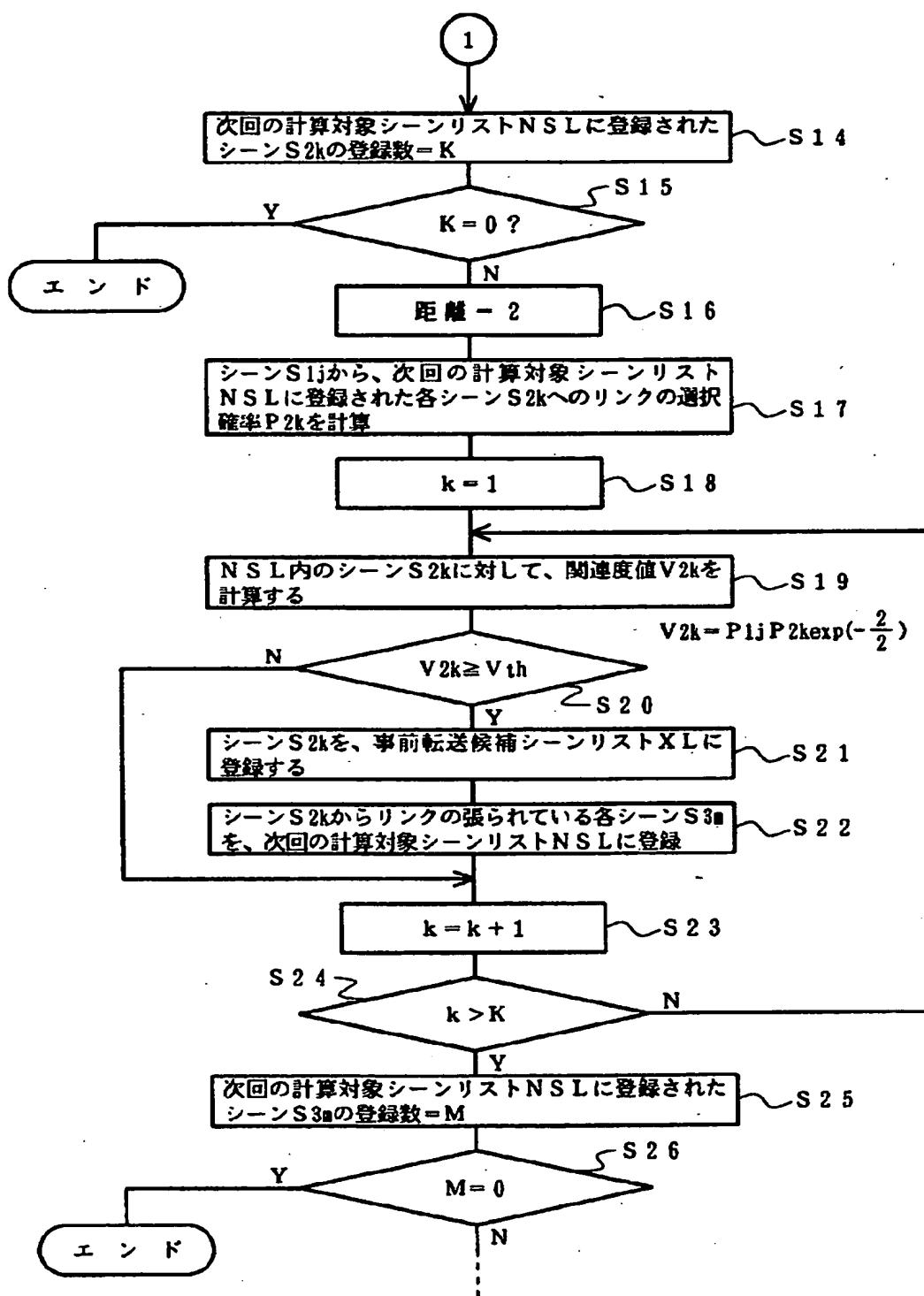
【図 6】



【図 4】

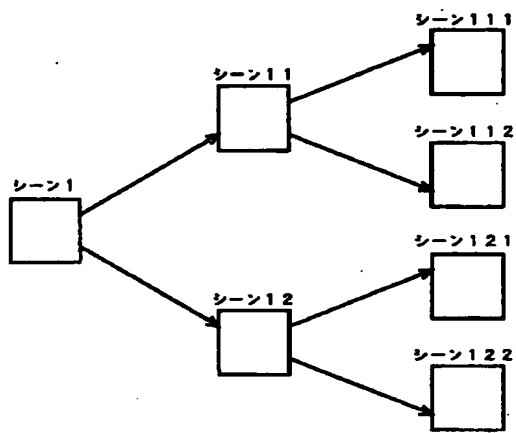


【図5】





【図 8】



【図 9】

